

ARTIKEL PUBLIKASI

Faktor-Faktor Risiko Kejadian Batu Saluran Kemih pada Laki-Laki (Studi Kasus di RS. Dr. Kariadi, RS Roemani dan RSI Sultan Agung Semarang)

Risk Factors of Urolithiasis on Male (Case Study at Kariadi, Roemani and Islamic Sultan Agung Hospital of Semarang)

Nur Lina¹, Suharyo Hadisaputro², Rifki Muslim³

Program Studi Magister Epidemiologi UNDIP

Program Pascasarjana UNDIP

FK UNDIP Bagian Bedah

Background: Urinary Stone Disease also called urolithiasis had sever from human since 4800 before century. Urolithiasis relapse value during one 15-17%, during 4-5 years was 50%, 10 years was 75% and 95-100% during 20-25 years. Urolithiasis causes mild stadium pain until uremia syndrome and kidney fuction disturbance, severe consequences may provoke to death. Urolithiasis on Male was 3-4 higher than on Female. Its formation was influenced by intrinsic and extrinsic factors.

Objective: This study has objective to provide intrinsic and extrinsic as risk factors occurrence of urolithiasis on Male.

Method: This was an observational research type with control case design. Location set on Kariadi, Roemani, and Islamic Sultan Agung Hospital. The number of samples are 44 cases and using 44 as controls. Data analyzing was performed using univariate, bivariate and multivariat logistic regression method by program of SPSS version 11.5

Results: showed that significant proved of occurrence risk factor of urolithiasis are inadequate drink (OR adjusted = 7.009; 95%CI: 1.969-24.944), holding urinary habit (OR adjusted = 5.954; 95%CI: 1.919-18.469), high protein diet (OR adjusted = 3.962; 95%CI 1.200-13.082), sit too long while working (OR adjusted = 3.154; 95%CI; 1,007-9,971). Conclusion that draw from this study: male whom sit too long while working, with habit like to hold urinary, inadequate drinking and having protein diet, having high probability to experience urolithiasis occurrence by 97.05%.

Suggestion: Based on such conclusion, it is suggested to drink 2-2.5 liters (about 8-10 glasses) a day and important to drink 250 ml fresh water before get sleep at night, avoid to hold urinary, concume adequate protein, avoid sit too long while working and interlude it by stand up and walking around.

Keyword: risk factors, urolithiasis, male, Semarang

Reference: 33 (1982-2007)

PENDAHULUAN

Penyakit batu saluran kemih yang selanjutnya disingkat BSK adalah terbentuknya batu yang disebabkan oleh pengendapan substansi yang terdapat dalam air kemih yang jumlahnya berlebihan atau karena faktor lain yang mempengaruhi daya larut substansi. BSK sudah diderita manusia sejak zaman dahulu, hal ini dibuktikan dengan diketahui adanya batu saluran kemih pada mummi Mesir yang berasal dari 4800 tahun sebelum Masehi. Hippocrates yang merupakan bapak ilmu Kedokteran

menulis 4 abad sebelum Masehi tentang penyakit batu ginjal disertai abses ginjal dan penyakit Gout.¹

Angka kekambuhan BSK dalam satu tahun 15-17%, 4-5 tahun 50%, 10 tahun 75% dan 95-100 tahun dalam 20-25 tahun. Apabila BSK kambuh maka dapat terjadi peningkatan mortalitas dan peningkatan biaya pengobatan. Manifestasi BSK dapat berbentuk rasa sakit yang ringan sampai berat dan komplikasi seperti urosepsis dan gagal ginjal.²

Kejadian BSK di Amerika Serikat dilaporkan 0,1-0,3 per tahun dan sekitar 5-

10% penduduknya sekali dalam hidupnya pernah menderita penyakit ini, di Eropa Utara 3-6%, sedangkan di Eropa Bagian Selatan di sekitar laut tengah 6-9%. Di Jepang 7% dan di Taiwan 9,8% sedangkan di Indonesia sampai saat ini angka kejadian BSK yang sesungguhnya belum diketahui, diperkirakan 170.000 kasus per tahun.^{3,4,5}

BSK pada laki-laki 3-4 kali lebih banyak daripada wanita 1,2. Hal ini mungkin karena kadar kalsium air kemih sebagai bahan utama pembentuk batu pada wanita lebih rendah daripada laki-laki. Batu saluran kemih banyak dijumpai pada orang dewasa antara umur 30-60 tahun dengan rerata umur 42,20 tahun (pria rerata 43,06 dan wanita rerata 40,20 tahun).^{1,6,7}

Secara garis besar pembentukan BSK dipengaruhi oleh faktor Intrinsik dan Ekstrinsik. Faktor Intrinsik adalah faktor yang berasal dari dalam individu sendiri seperti hereditas/keturunan, umur, jenis kelamin. Faktor ekstrinsik adalah faktor yang berasal dari luar individu seperti kondisi geografis daerah, faktor lingkungan, jumlah air minum, diet, lama duduk saat bekerja, olah raga, obesitas, kebiasaan menahan buang air kemih dan konsumsi vitamin C dosis tinggi.^{4,8,9}

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan risiko intrinsik dan ekstrinsik faktor risiko kejadian BSK pada laki-laki.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian yang digunakan adalah penelitian observational dengan rancangan kasus kontrol. Studi kasus kontrol ini dipilih dengan pertimbangan dapat digunakan untuk mencari hubungan seberapa jauh faktor risiko mempengaruhi terjadinya penyakit. Kekuatan hubungan sebab akibat desain kasus kontrol lebih kuat dibandingkan dengan Cross sectional, biaya lebih murah, lebih mudah dilakukan, cepat, tidak memerlukan sampel besar dan dapat meneliti sejumlah paparan terhadap penyakit batu saluran kemih.^{10,11}

Populasi referen pada penelitian ini adalah semua Laki-laki penderita Batu Saluran Kemih dan yang tidak menderita BSK yang 1 dirawat di Rumah Sakit-Rumah Sakit di Kota Semarang. Populasi studi

dalam penelitian ini adalah kasus BSK laki dan laki-laki yang tidak BSK yang ditemukan di Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang, RS Roemani dan RSI Sultan Agung yang didiagnosis secara klinis dan konfirmasi laboratorik menderita atau tidak menderita Batu Saluran Kemih yang tercatat dalam Medical Record. BSK (+) ditegakkan dengan diagnosa: pemeriksaan USG, Rotgen/Foto Polos Abdomen (FPA) (+), Urografi intravena (UIV). BSK (-) adalah laki-laki yang dirawat di bagian bedah pada minggu yang tidak sama dengan kasus BSK (+) tetapi tidak menunjukkan diagnosa BSK.

Rumus yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumus besar sampel untuk penelitian kasus kontrol.⁴ Odds Ratio perkiraan minimal sebesar 2,48.

Besar sampel yang diperlukan sebanyak 44 kasus dan 44 kontrol. Pengolahan data meliputi Cleaning, Editing, Coding, Entry Data, Analisis data seperti hereditas/keturunan, umur, jenis kelamin hasil penelitian disajikan secara univariat (deskriptif) untuk mengetahui proporsi masing-masing variabel. Program SPSS versi 11,5 digunakan untuk analisis data bivariat dengan uji X² (Chi Square) yakni menganalisis hubungan masing-masing faktor risiko dengan kejadian BSK dan mendapatkan faktor risiko (Odds Ratio), yang bermakna dengan tingkat kepercayaan $\alpha=0,05$ dan Confidence Interval (CI)=95%. Selanjutnya variabel yang mempunyai korelasi cukup kuat dalam hal ini $p<0,05$ dan $p<0,25$ pada analisis univariat tetapi secara biologis bermakna dilakukan analisis multivariat. Untuk memperoleh pengaruh variabel bebas (faktor risiko) terhadap variabel terikat dilakukan uji Regresi Logistik Berganda dengan metode enter. Kemungkinan interaksi antara dua variabel atau lebih dilakukan apabila ada dua kemungkinan hubungan biologis atau statistik dengan memasukkan interaksi ke dalam model. Kemungkinan interaksi antara dua variabel atau lebih dilakukan apabila ada dua kemungkinan hubungan biologis atau statistik dengan memasukkan interaksi ke dalam model.¹⁰

HASIL PENELITIAN

Penderita BSK paling muda berumur

15 tahun dan paling tua berumur 72 tahun. sebanyak 22 orang (36%). Batu staghorn Kasus BSK terbanyak ditemukan pada didapatkan dengan persentase 14%. rentang umur 40-49 tahun. Proporsi Sebagian besar materi pembentuk batu terbesar responden berpendidikan lulus adalah Tripel Fosfat yaitu sebesar (32%). SD. Proporsi terbesar kasus bekerja Gejala yang paling dirasakan oleh sebagai petani (25%), sebanding proporsi penderita kasus BSK adalah nyeri pinggang terbesar pada kelompok kontrol mempunyai (79-54%). pekerjaan wiraswasta (23%). Lokasi BSK paling banyak dijumpai di ginjal yaitu

Tabel 1
Hasil Analisis Bivariat
Faktor Risiko Batu Saluran Kemih dengan Kejadian Batu Saluran Kemih

No	Variabel	<i>p</i>	OR	95% CI
1.	Riwayat Hipertensi	0,386	1,458	0,621 – 3,426
2.	Riwayat Keluarga BSK	0,156	2,294	0,714 – 7,376
3.	Duduk Lama Saat Bekerja	0,003	3,787	1,559 – 9,200
4.	Kebiasaan Olahraga	0,019	0,360	0,152 – 0,852
5.	Riwayat Obesitas	0,018	2,862	1,189 – 6,888
6.	Kebiasaan Menahan BAK	<0,001	9,067	3,443 – 23,873
7.	Kurang Minum	<0,001	7,635	2,790 – 20,897
8.	Diet Tinggi Protein	0,005	3,444	1,424 – 8,333
9.	Diet Tinggi Lemak	0,009	3,659	1,337 – 10,016
10.	Diet Rendah Serat	0,667	0,204	0,517 – 2,801
11.	Konsumsi Vitamin C Dosis Tinggi	1,00	1,000	0,268 – 3,731

Hasil analisis multivariat penelitian ini, Selengkapnya seperti tertera pada terdapat 4 variabel yang terbukti tabel 2 berikut: berpengaruh terhadap kejadian BSK.

Tabel 2
Model Akhir Regresi Logistik Berganda Faktor Risiko Kejadian Batu Saluran Kemih

Variabel	β	<i>p</i>	OR Adjusted	95% CI	
				Bawah	Atas
Duduk Lama saat bekerja	1,149	0,049	3,154	1,007	9,871
Kebiasaan menahan BAK	1,784	0,002	5,954	1,919	18,469
Kurang minum	1,947	0,003	7,009	1,969	24,944
Diet Protein	1,377	0,024	3,962	1,200	13,082
Konstanta	-2,764	0,000	0,063		

Berdasarkan hasil akhir analisis

dengan menggunakan metode regresi kali lebih besar untuk terkena BSK logistik berganda maka, laki-laki yang duduk dibandingkan responden yang mempunyai lama saat bekerja, dengan kebiasaan kebiasaan jumlah minum yang cukup.¹⁵ menahan buang air kemih, kurang minum Penelitian lain oleh Curhan memberikan dan diet tinggi protein memiliki probabilitas hasil bahwa minum air putih merupakan untuk mengalami kejadian batu saluran faktor protektif terhadap kejadian BSK kemih sebesar 97,05%. dengan RR 0,71; 95% CI: 0,52-0,97).¹⁶ Hal ini berarti bahwa penelitian ini selaras dengan penelitian sebelumnya sehingga memenuhi aspek konsistensi dari asosiasi kausal.

PEMBAHASAN

A. Faktor yang terbukti merupakan faktor risiko

1. Duduk lama saat bekerja

Laki-laki yang terlalu banyak duduk atau hanya ditempat tidur saja, maka kalsium tulang akan dilepas ke darah, selanjutnya hiperkalsemia akan memacu timbulnya batu saluran kemih karena adanya supersaturasi elektrolit/kristal dalam air kemih. Kenaikan konsentrasi bahan pembentuk batu di dalam tabulus renalis akan merubah zona stabil saturasi rendah menjadi zona supersaturasi metastabil dan bila konsentrasinya makin tinggi menjadi zona saturasi tinggi.¹²

2. Kebiasaan menahan buang air kemih

Kebiasaan sering menahan BAK menimbulkan stasis air kemih. Stasis air kemih menimbulkan hipersaturasi dan agregasi kristal sehingga timbul BSK. Stasis air kemih juga sering menyebabkan infeksi urea *splitting bacteria*. Kuman yang diharapkan menghasilkan sekitar 2000 ml termasuk bakteri pemecah urea tersebut menghasilkan urease yang memecah urea menjadi ammonium yang mengakibatkan kenaikan pH air kemih menjadi basa. minum responden yang dilakukan di Balai Keadaan ini memudahkan terbentuknya ammonium magnesium fosfat atau batu struvit.¹³

Hasil penelitian Sindhu dari 110 penderita BSK yang berobat, kuman terbanyak yang menyebabkan infeksi pada penderita BSK adalah *E. coli* (22,7%), *Enterobacter sp* (20%), *Staphilococu epidermidis* 10%, *Pseudomonas* 8,1%, *Staphilococcus aureus* (1,8%), *Proteus mirabilis* 0,9%, *Klebsiela* 0,90%.¹⁴

3. Kurang minum

Penelitian yang dilakukan oleh Rita mendapatkan hasil bahwa responden yang mempunyai kebiasaan minum kurang dari 1,5 liter per hari mempunyai risiko 4,911

Penelitian yang dilakukan oleh Ng Tze melaporkan bahwa Prevalensi BSK 5 kali lebih besar pada pekerja di luar ruangan (5,2%) dibandingkan yang ada di dalam ruangan (0,85%) $p = 0,05$ ¹⁷

Eric melaporkan bahwa diet cairan mencegah kejadian BSK dengan RR 0,71 (95%CI 0,59-0,85; $p < 0,001$).¹⁸

Air sangat penting dalam proses pembentukan BSK, bila seseorang kekurangan air minum maka dapat terjadi supersaturasi bahan pembentuk batu. Hal ini akan menyebabkan terjadinya BSK.

Pada penderita dengan dehidrasi kronik pH air kemih cenderung turun, berat jenis air kemih naik, saturasi asam urat naik dan menyebabkan terjadinya penempelan kristal kalsium oksalat pada kristal asam urat (teori epitaksi). Penderita dianjurkan minum 2500 ml per hari dan atau agregasi kristal sehingga timbul BSK. dianjurkan minum 250 ml tiap 4 jam ditambah 250 ml tiap kali makan, sehingga

menjadi ammonium yang mengakibatkan kenaikan pH air kemih menjadi basa. minum responden yang dilakukan di Balai Keadaan ini memudahkan terbentuknya ammonium magnesium fosfat atau batu struvit.¹³

Berdasarkan hasil pemeriksaan air kemih responden yang mempunyai kadar kesadaran total diatas ambang batas yang ditetapkan oleh Permenkes RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 yaitu $> 500 \text{ mg/L}$

Penelitian lain yang dilakukan oleh Maryani yang mendapatkan hasil ada hubungan bermakna antara kejadian BSK dengan kesadaran total air minum (OR = 34, 95%CI:5,834-198, 154).¹⁵

4. Diet tinggi protein

Penelitian ini menemukan hubungan diet tinggi protein dengan kejadian BSK. Laki-laki yang mempunyai diet tinggi protein memiliki risiko sebesar 3,96 (95%

CI 1,2-13,08) dibanding dengan laki-laki kejadian BSK $p=0,386$.²² Hal ini berbeda yang tidak memiliki diet tinggi protein. dengan hasil penelitian Satoshi dan Penelitian Eric menunjukkan bahwa diet Hiroomi (2005) yang menunjukkan adanya protein hewani berhubungan dengan hubungan antara hipertensi dan kejadian kejadian BSK pada laki-laki yang batu saluran kemih. Risiko hipertensi untuk mempunyai BMI<25, RR=1,38 (95%CI 1,05-1,81; $p=0,03$).¹⁸

Penelitian Curhan mendapatkan RR (95%CI 2,85-6,84, $p<0,0001$) dan setelah laki-laki yang makan tinggi protein hewani dilakukan adjusted dengan analisis adalah 1,33 kali lipat dibandingkan yang multivariat didapatkan bahwa risiko tidak. Pada penelitian Ito terhadap hipertensi untuk menderita BSK adalah kebiasaan makan pada 349 laki-laki dan sebesar 3,57 kali lipat dibandingkan yang 406 wanita Jepang yang diperiksa kadar tidak hipertensi (95% CI 2,11-6,07; kalsium dalam air kemihnya, ternyata $p<0,001$).²³

protein hewani dalam makanan akan 2. Riwayat keluarga BSK

meningkatkan kadar kalsium dalam air Penelitian oleh Tosukhowong juga kemih sedangkan protein dari tumbuh- menunjukkan bahwa hanya 31,9% dari tumbuhan tidak menaikkan kadar kalsium pasien BSK yang mempunyai riwayat dalam air kemih. Konsumsi protein yang keluarga pernah terkena BSK. Hal ini berlebih-lebihan meningkatkan kadar berbeda dengan hasil penelitian G.C. kalsium serta menurunkan kadar sitrat Curhan yang melaporkan bahwa riwayat dalam air kemih.²⁰ Penambahan 75 gram keluarga BSK lebih banyak didapatkan protein pada diet normal tiap hari dapat pada pria dengan BSK dibandingkan pada menimbulkan kenaikan kadar kalsium pria dengan tanpa riwayat BSK (Age dalam air kemih sebesar 100%.²¹ adjusted Prevalence Odds Ratio 3,16;

Penelitian Tosukhowong 95%CI 2,90-3,45).

mendapatkan bahwa sebagian besar kasus Penelitian menyebutkan bahwa risiko BSK mengkonsumsi protein hewani lebih kelainan poligenik lebih besar pada dari 2 kali sehari.²⁸ Pada orang yang keturunan salah satu dari orang tua banyak mengkonsumsi protein hewani menderita BSK dibandingkan yang tidak misalnya daging, pada metabolisme BSK dan lebih besar lagi jika kedua orang protein hewani misalnya daging, pada tua atau saudara sekandung tidak ada yang metabolisme protein akan diubah menjadi menderita BSK sebesar 29,2%. Risiko triptofan dan hidroksiprolin triptofan mudah meningkat menjadi 44,1% jika saudara laki- diubah menjadi oksalat dan hidroksiprolin laki menderita BSK, 58% jika ayah akan dimetabolisme menjadi oksalat penderita BSK, 66,4% jika ibu menderita melalui jalur glikosilat, hal ini memenuhi BSK dan 92,5% jika kedua orang tua aspek *biologic plausibility* dari asosiasi menderita BSK. Hesse menyebutkan kausal. Penelitian Eric menunjukkan bahwa bahwa terdapat bentuk yang tidak biasa diet protein hewani berhubungan dengan dari glikoprotein Tamm-Horsfall yang kejadian BSK pada laki-laki yang diturunkan secara genetik. Kemungkinan mempunyai BMI<25, RR=1,38 (95%CI 1,05-1,81; $p=0,03$).¹⁸ gen tersebut mempengaruhi ekskresi kalsium, oksalat dan sitrat air kemih yang dapat terlihat dari analisis ekskresi air kemih 24 jam pada penderita.²³

B. Faktor yang tidak terbukti merupakan faktor risiko

3. Diet Serat

1. Riwayat hipertensi

Pada penelitian ini diketahui bahwa

Dalam penelitian ini diketahui bahwa secara statistik menunjukkan tidak ada responden yang mempunyai riwayat hubungan antara diet rendah serat dengan hipertensi mempunyai risiko 1,458 untuk kejadian batu saluran kemih dengan nilai $p =$ terkena BSK dibandingkan dengan yang 0,667. Beberapa sayuran mengandung tidak mempunyai riwayat hipertensi, namun cukup kalsium dan oksalat dan beberapa secara statistik menunjukkan tidak ada sayuran lain mampu menurunkan pH air hubungan antara riwayat hipertensi dan kemih. Sayuran yang banyak mengandung

kalsium misalnya bayam, daun so, sawi, 5. Vitamin C dosis tinggi daun singkong, daun pepaya dan daun katuk. Sayuran yang banyak mengandung oksalat misalnya sawi (1336mg/100g), bayam (660mg/100g), kedelai, brokoli dan asparagus (ketiganya kurang dari 100 mg/100g).²⁴ Pada penelitian ini tidak ditemukan hubungan konsumsi Vitamin C dosis tinggi dengan kejadian BSK. Hal ini kemungkinan disebabkan konsumsi vitamin C hanya dilakukan pada kondisi-kondisi tertentu seperti pada saat sakit, sehingga rata-rata

Diet rendah kalsium yang ketat akan konsumsi vitamin C masih dibawah berakibat penurunan kalsium serum yang 90mg/hari.

dapat memicu timbulnya hiperparatiroid Eric N melaporkan bahwa ada sekunder, hal ini disebabkan pengaruh hubungan konsumsi Vitamin C dosis tinggi hormon paratiroid (PTH) dan kalsitriol yang (1000mg/hari) dengan kejadian BSK. Laki-naik dan mengeluarkan kalsium dari tulang laki yang mengkonsumsi Vitamin C (dekalsifikasi) sehingga terjadi 1000mg/hari mempunyai risiko terkena osteoporosis.²⁵ Goldfarb menyatakan BSK 1,41 kali lipat lebih besar daripada bahwa diet rendah kalsium tidak perlu dan yang mengkonsumsi Vitamin C 90 mg/hari dapat berbahaya karena keseimbangan (95%CI 1,11-1,80; $p=0,01$).¹⁸

kalsium tubuh (kalسيوم balance) menjadi Vitamin C dosis tinggi bila dikonsumsi negatif, kalsium dalam air kemih menjadi jangka panjang dapat berbahaya, sebab turun, terjadi kenaikan $1,25(OH)_2$, Vitamin Vitamin C akan diubah di dalam tubuh D_3 yang mengakibatkan pengambilan menjadioksalat. Sintesis oksalat lewat jalur kalsium dari tulang sehingga menjadi Vitamin C menghasilkan 35% dari seluruh osteoporosis.²⁶ oksalat endogen. Oleh karena itu penderita BSK tidak dianjurkan mengkonsumsi

4. Diet Serat BSK tidak dianjurkan mengkonsumsi Vitamin C.²⁹

Menurut Tiselius, serat didalam Variabel bebas yang secara mandiri makanan berpengaruh pada pembentukan BSK sebab serat akan mengikat kalsium di (berdasarkan analisis bivariat) memiliki lumen usus sehingga kalsium yang diserap pengaruh terhadap kejadian BSK tetapi berkurang, selain itu juga akan mengurangi setelah dilakukan analisis multivariat tidak waktu transit makanan dalam usus, berpengaruh terhadap kejadian BSK adalah merubah respons hormon, dan mengurangi kebiasaan olahraga (OR 0,542; 95%CI : kalori yang masuk. Hal ini akan 0,17-1,729), riwayat obesitas (OR 1,12; mengakibatkan kadar kalsium dalam darah 95%CI dna diet tinggi lemak (OR 0,910; menurun sehingga kadar kalsium dalam air 95CI:0,228-3,629).

kemih juga menurun. Oleh karena itu makin 6. Kebiasaan Olahraga banyak konsumsi serat, makin kecil pula Aktivitas yang kurang menyebabkan kemungkinan terbentuknya batu kalsium pelepasan kalsium tulang akan oksalat saluran kemih.²⁷ meningkat.³⁰

Serat banyak didapatkan pada Penelitian yang dilakukan oleh Agung sayuran dan buah-buahan. Buah-buahan terhadap sukarelawan yang berolah raga terutama jeruk mengandung sitrat yang teratur dan tidak teratur didapatkan kadar setelah diresorbsi di usus akan diubah air kemih 24 jam sebagai berikut: Dari 42 menjadi bikarbonat dalam plasma, sukarelawan didapatkan peningkatan kadar sehingga pH air kemih naik, dan sekresi rata-rata Ca yaitu sebesar $78,48 \pm 24,66$ sitrat dalam air kemih naik. Hal ini sangat pada sukarelawan yang tidak berolah raga menguntungkan dalam pencegahan BSK, dibanding dengan sukarelawan yang berolah tetapi sampai sekarang belum ada raga dengan rata-rata Ca sebesar 62,77 penelitian berapa banyak buah yang harus 26,76 ($p=0,048$).³¹

dikonsumsi agar dapat mencegah Rata-rata kadar asam urat dalam urin timbulnya BSK.¹⁷ Penelitian Hirvonen juga pada sukarelawan yang tidak berolahraga mendapatkan bahwa konsumsi serat yang teratur sebesar $949,88 \pm 316,16$ rendah akan meningkatkan kejadian BSK dibandingkan pada yang tidak berolahraga 2,06 kali dibandingkan yang mengkonsumsi teratur sebesar $737,71 \pm 245,07$ ($p=0,046$). makanan tinggi serat (95%CI : 1,39-3,03).²⁶ Nilai rata-rata magnesium pada

sukarelawan yang tidak berolahraga hiperoksaluria dengan akibat terbentuknya sebesar $59,22 \pm 27,24$ dibandingkan pada batu kalsium oksalat²⁶. Naya melaporkan yang berolahraga secara teratur hasil penelitiannya bahwa lemak hewani ($42,98 \pm 15,82$) dengan nilai $p=0,03$. dapat menimbulkan batu kalsium oksalat Pemekatan air kemih (berat jenis) air kemih karena naiknya kadar oksalat dalam air pada sukarelawan yang tidak teratur kemih. Hal ini disebabkan karena di dalam berolahraga mengalami pemekatan lemak hewani terdapat asam arakidonat $1,02 \pm 0,00$.³¹ yang menyebabkan absorpsi oksalat dalam

7. Riwayat Obesitas usus meningkat dengan akibat oksalat di

Taylor dan Stampfer mengemukakan dalam air kemih juga meningkat sehingga bahwa obesitas dan peningkatan berat menyebabkan terbentuknya batu-batu badan akan meningkatkan risiko BSK²¹. kalsium oksalat.³³

Hasil studi tersebut juga mendapatkan Tidak adanya hubungan yang signifikan bahwa laki-laki yang mengalami setelah dianalisis multivariat kemungkinan peningkatan berat badan lebih dari 100 kg disebabkan oleh *recall bias* responden mempunyai risiko terkena BSK 1,44 kali dalam melaporkan jumlah dan frekuensi lebih besar daripada yang mengalami makan makanan berlemak.

peningkatan berat badan kurang dari 68,2

kg (95%CI 1,11-1,86; $p=0,002$). Risiko laki-

lakii yang mengalami peningkatan BB lebih

dari 15,9 kg sejak umur 2 tahun

dibandingkan yang tidak mengalami

peningkatan berat badan²¹.

BMI berhubungan dengan resiko berpengaruh terhadap kejadian Batu saluran kejadian BSK. Risiko laki-laki yang 7,009, 95% CI: 969-24,944, $p=0,003$), mempunyai BMI>30 sebesar 1,33 kali Kebiasaan menahan buang air kemih (OR dibandingkan dengan laki-laki dengan BMI adjusted 5,954, 95%CI: 1,919-21-22,9 (95%CI 1,08-1,63; $p=0,001$). 18,469, $p=0,002$), diet tinggi protein (OR Penelitian juga menyebutkan bahwa adjusted 3,962, 95%CI:1,200-13,082, kandungan asam urat air kemih lebih tinggi $p=0,024$).

pada orang obese dibandingkan yang tidak Duduk lama saat bekerja (OR adjusted 3,154; 95%CI:1,007-9,971) berarti bahwa obese²¹.

Tidak signifikannya pengaruh riwayat laki-laki yang duduk lama saat bekerja, obesitas dengan kejadian BSK setelah dengan kebiasaan menahan buang air dianalisis multivariat kemungkinan kemih, kurang minum dan diet tinggi protein disebabkan adanya *recall bias* riwayat memiliki probabilitas untuk mengalami kegemukan yang pernah dialami kejadian batu saluran kemih sebesar responden. Berat badan didasarkan atas 97,05%.

persepsi dan perkiraan dari responden Faktor risiko yang terbukti tidak bukan berdasarkan hasil pengukuran. berpengaruh terhadap kejadian BSK adalah

8. Diet Lemak : Riwayat hipertensi ($p=0,386$), riwayat

Hasil Satoshi dan Hiroomi yaitu ada keluarga menderita BSK ($p=0,156$), diet hubungan yang signifikan antara rendah serat dan konsumsi vitamin C dosis hiperkoles terolemia dengan kejadian BSK. tinggi ($p=1,00$).

Risiko hiperkolesterolemia untuk terkena Bagi Masyarakat disarankan agar minum 2- BSK adalah 3,03 kali lipat dibandingkan 2,5 liter ($\pm 8-10$ gelas) air setiap hari dan yang tidak (95%CI 1,77-5,20; $p<0,0001$). penting untuk minum 250 ml sebelum tidur, Demikian pula setelah dilakukan analisis tidak membiasakan menahan buang air multivariat didapatkan hiperkolesterolemia kemih, tidak berlebihan mengkonsumsi (OR 2,74, 95%CI 1,51-5,00, $p=0,001$).³³ protein hewani, tidak terlalu lama duduk

Konsumsi lemak berlebihan di dalam dalam bekerja (>4 jam sehari). Bagi Dinas usus akan mengikat kalsium bebas, maka Kesehatan disarankan meningkatkan oksalat yang diresorpsi menjadi lebih penyuluhan kepada masyarakat mengenai banyak sehingga menimbulkan faktor-faktor risiko batu saluran kemih,

tanda, cara pencegahan dan pengobatan, penyuluhan dengan menggunakan pasien BSK yang sudah sembuh sebagai contoh.

Stone Formation Poortion to Papier Surface Coverage by Randall's Plaque. J. Urol. 2005, 173 (1): 117.

DAFTAR PUSTAKA

1. Menon M, Resnick, Martin I. Urinary Lithiasis: Etiologi and Endourologi, in: Chambell's Urology, 8th ed, Vol 14, W.B. Saunder Company, Philadelphia, 2002: 3230-3292.
2. William DM. Clinical and Laboratory Evaluation of Renal Stone Patiens; in Endokrinologi and Metabolism Clinic of North America, W.B. Saunders. Philadelpian. 1990: 773-779.
3. Clas Berg. Alkaline Citrate in Prevention of Recurrent Calcium Oxalate Stone. Dept. of Urology and Clin, Chem. Lincoping, 1990.
4. Rifki Muslim, Batu Saluran Kemih Suatu Problem Gaya Hidup dan Pola Makan serta Analisis Ekonomi pada Pengobatannya. Pidato Pengukuhan. Diucapkan pada Upacara Penerimaan Jabatan Guru Besar Ilmu Bedah Fak. Kedokteran Undip, 3 Maret 2007.
5. Sya'bani, M. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II Edisi ketiga. Balai Penerbit FK UI. Jakarta. 2001:377-385.
6. Rifki Muslim. Pengaruh Hidroklorotiazid dan Natrium Bikarbonat terhadap Risiko Kambuhan Batu Kalsium Oksalat Saluran Kemih Bagian atas. Disertasi, 2004, 116-117.
7. Herman, Pola Batu Saluran Kemih di RS Dr. Kariadi, 1989-1993. Karya Tulis Tahap Akhir PPDS I Bedah. Bag. Tahap Bedah FK Undip. Semarang. 1995.
8. Stoler, M; Maxwell VM; Horrison, AM; Kane, JP. The Primary Stone Event: A New Hypotesis Involving a Vasculer Etiology. J. Urol.2004. 171 (5): 1920-1924.
9. Kim, SC; Coe, FL; Tinmouth W et al.
10. Kleinbaum, D.G. Logistic Regression A: Self Learning Text. Springer-Verlag New York. 1994: 2-30.
11. Bhisma M. Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 1987:110-124.
12. Coe, FL and Park JH. Nephrolithiasis, Phatogenesis and Treatment. Year Book Medical Publisher Inc, 1988:155-279.
13. Roswita, S; Nicol N, Evon; G; Hesse, A. The Efficacy of Dietary Intervention on Uninary Risk Factor for Stone Formation in Recurrent Kalsium Oxalate Stone Patiens. J. Urol. Vol 155, Issue 2. Page 432-440. February. 1996.
14. Dimas, M. Hubungan Kesadapan Infeksi pada Penderita Batu Saluran Kemih. PIT Ikabi Yogyakarta 12-14 Juli 2007.
15. Rita, M. Hubungan Kesadahan Air Sumur dengan Kejadian Penyakit BSK di Brebes. FKM Undip.2006.
16. Curhan, G.C; Willet W.C; Speizer, F.E. Comparison of Dietary Calcium with Supplemental Calcium and Other Nutrients as Factors Affecting the risk for Kidney Stone. Am. Intern. Med. 1997; 126:497-504.
17. Ng Tze Pin, Ng Yuen Ling and Lee Hock Siang. Dehidration from Outdoor work and Urinary Stone in a Tropical Environment. Occupational Medicine Volume 42. Number 1 Pp 30-32. ISSN 1471-8405.2007
18. Eric N, Taylor, Meir J. Stampfer and Gary Curhan. Dietary Factors and the Risk of Incident Kidney Stone in Men: new Insight after 14 years of Follow up. J. Am, Soc. Nephrol 15: 3225-3232,

2004.

150:187-94.

19. Townsend CE. Diet for Renal Disease, 29. Bredy, L.L. Preoperative Renal in Nutrition and Diet Therapy; Delman Publisher Inc, 1983: 299-301. Problem, Decision Making in Anesthesiology an Algorithmic Approach 3 rd edition. St Lois: Mosby. 2000; 79:228.
20. Itoh, R. Nishiyama, N; Suyama, Y. Dietary Protein and Urinary Excretion of Calcium: A. Cross Sectional Study in a health Japanese population. Am. J. Clin. Ntr. 1998: 438-444.
21. Sherwood, Lauralee. 2001. Human Physiology: From Cells to System. Penerbit buku kedokteran ECG. Cetakan I Jakarta,
22. Tusokhowong P, Chanchay. Crystalin Composition and Etiologic Factors of Kidney Stone in Thailand Asian Biomedicine Vol 1 no. 1 Juni 2007.
23. Govidaraj, A and Sevan, M. An Oxalate Binding Protein with Crystal Growth Promotes Activity from Human Kidney Stone Matrix. BJU. Int. 2002; 90,336
24. Rivers K, Shetty S and Menon. When and How to Evaluate of Patien with Nephrolitiasis, in the Urologic Clinic of North America, Vol 27, 2.2000,2:203-212.
25. Mallele L.E. Regulation of Blood Calcium in Humans in Endocrinology and Metabolism Clinic of North America. 1989: 3: 601-609.
26. Goldfarb, Stanly. The Role of Diet in the Patogenesis Endocrinology and Metabolism Clinic of North America. W.B Saunder. Philadelphia. 1990: 805-815.
27. Tiselius, H.G. possibility for Preventing Reccurent Calcium Stone Disease: Principle for The Metabolic Evaluation of Patiens with Calcium Stone Disease. BJU Int. 2001; 88; 158-168.
28. Hirvonen,T. Pirjopietinen. Nutrien Intake and Use of Beverages and The Risk of Kidney Stone Among Male Smoker. American Journal Epidemiology. 1999;
30. Agung, P. Pengaruh Olahraga terhadap Pembentukan Batu Saluran Kemih. PIT Yogyakarta. 2007.
31. Taylor, E.N. Stampfer M.J., Curhan. Obesity, Weight Gain and Risk of Kidney Stone. International Braz Urol. Vol 31. No1. Rio De Janeiro. Jan. 2005; 293: 455-62.
32. Satoshi, H. Kidney Stone Disease and Risk Factor of CHD. International Journal of Urology. 12 (10). 2005: 859-863.
33. Naya, Ito. Association of Dietary Fatty Acid with Urinary Oxalate Excretion.